Influence of the Climatic Factors on Plant growth and Yield of Amaranth in Taoyuan area[1]

Yun-Pei Shun[2]

Abstract

Three cultivars of Amaranth were planted monthly during August, 1996 and July, 1998, in order to explore the interaction between climate and plant growth habit or yield. The results showed that the plant traits and yield were significantly different between varieties of Amaranth. The "color-leaf amaranth" was more tolerant to low temperature and tolerant to humidity than "white amaranth" and "special white amaranth". The yield of amaranth was also showed significantly affected by the interaction of planting month and varieties. The best condition for the growth and yield of Amaranth was under 23.9℃ to 29.9 ℃, accumulated precipitation lower than 100 mm and solar radiation over 400 MJ/m^2 during the plant growth period. The yield were decreased when plant growth period temperature lower than 20 ℃ or accumulation of solar radiation lower than 300 MJ/m^2, and accumulate precipitation over 200 mm. Seed germination and plant growth of Amaranth was inhibited when temperature was lower than 17 ℃.

Key word：Climatic factor, Temperature, Precipitation, Radiation, Solar radiation, Yield, Amaranth.

1.The experiment was financial sponsored by Council of Agriculture.
2.Assistant Researcher, Taoyuan District Agricultural Improvement Station.

香菇品種改良研究[1]

廖英明[2]

摘　　要

香菇「台農一號」係以段木栽培品系SL19與木屑包栽培品系271雜交而來。該品系由許多雜交品系中篩選而來，經過品種比較試驗、區域試驗及大規模之栽培試驗後，顯示其具有經濟栽培之價值，並經農林廳命名審查通過，正式命名為「台農一號」，商品名稱為「白早」及「紅殼」。本品系菇體中型圓整，柄短且肉厚，極易形成花菇，乾燥比為1:9-10，每萬包可生產328~342公斤之鮮菇。栽培時菌絲生長勢強，不易爛包，菇體耐貯存及不易變色，是作為鮮銷用之良好品系。目前該品系栽培數量已達二千萬包，佔生鮮市場 70%以上。

關鍵字：香菇，雜交，品系

前　　言

香菇是本省目前食用菇類中最重要的一種，年產值在20億台幣以上，居食用菇之冠。其栽培方式有段木栽培及木屑包栽培兩種，段木栽培方面由於原木短缺及工資上揚，以致栽培量及規模減少很多(1, 2, 3, 5, 11, 15)，而木屑包(太空包)栽培已成為香菇栽培之主要方式(4, 6, 7, 8, 9, 10, 12)。目前本省香菇木屑包栽培主要集中在南投縣及台中縣。這二個縣份所佔之栽培量佔全量之90%以上，而南投縣之埔里鎮、魚池鄉及台中縣之新社鄉更是主要產區。本省使用之品系以271為主，其他尚有早生種、森465、日農5號、中興一號、中興八號、中興五號等，均為日本品系，各有其優缺點，而穩定性尚有不足(9, 12, 16)，因此農業試驗所在農委會之補助下從事香菇品系之改良工作，從許多雜交體中選出M290(SL19×271)菌系，經過長期試種試驗及農民之實際大面積栽培中發現其具有栽培上之經濟效益。

由於鮮銷市場日益擴張，消費市場對於鮮菇需求量漸漸加大，因此如何選育優良而可供鮮銷用的香菇品種是較為迫切的。本試驗之目標即在利用育種方法，得到適合本省不同海拔地區栽培之優良鮮銷用品種，以增加農民在品種上選擇之機會，進而增加農民收益。

1.本文為農委會補助計劃(86-科技-1.4-糧-21(11))之部份結果。
2.台灣省農業試驗所植病系助理研究員。

材料與方法

一、育種經過：

本所有感於當時栽培之香菇木屑包品系有易爛包及品質不良如菇肉薄，不易形成花菇及口感不佳等現象，有待改進，於是在農委會之經費補助下進行香菇品系改良工作。利用布勒氏之雙、單核雜交法進行不同品種間之雜交，經過室內之各種培養特性及生理試驗等之篩選後，選出12個雜交體(如表1)，並進行試種及產量比較試驗。在其中選出四種較優良之雜交體(如表2)進行不同地區之產量試驗，經試驗結果發現其中之SL19×271雜交體均優於其他組合，且有不易爛包，質優及易產生花菇之特性。於是進行第一次區域試驗，地區包括台中縣之霧峰鄉、新社鄉及南投縣之魚池鄉及埔里鎮。其結果顯示水源足、濕度高之地區(如魚池鄉)其栽培成果較好，但在其他地區亦具備大量栽培之條件。而在第二次及第三次之區域栽培顯示其生產量已獲提高，顯示本雜交體在栽培技術上已趨於穩定及得到改善。而由以上之育種試驗及栽培過程可知，申請命名之香菇品系SL19×271已經過雜交育種，產量比較篩選及不同地區之栽培比較試驗之過程，而可符合地區性栽培之條件。

二、育種方法：

1. 單胞菌株之分離：

自1986年在埔里及新社地區進行現有栽培品種計有中興一號，中興五號，271、SL19及早生種等之栽培，這些品種之特性等列於表1。並由其子實體以稀釋平板法在PDA中培養，切取已發芽之單核菌絲(4, 13)，每品種各取100個單核菌絲分別培養供育種之用。而以英文字母W,L, M, E, C分別代表雙核體中之中興一號，271，SL19，早生種及中興五號。

2. 雙、單核菌絲之雜交：

每品種選取有特異或生長勢強之單核菌絲各50個，利用布勒(Buller)氏的方法，進行品種間之雜交，雜交時以GMY培養基進行，經培養三週後檢查扣子體。

3. 雜交體扣子體之檢查：

挑取前項雜交體之菌絲，以0.1%methylene blue染色，並在顯微鏡下檢查扣子體之形成情形，選取扣子體數在每四個平均視野(600x)下具有15個以上者，分別培養供試驗之用 (對照之271平均視野為15個扣子體)。

4.雜交體之栽培試驗：

將之移入木屑包中進行栽培試驗。木屑包以雜木屑為材料，培養基配方為米糠、粉頭與木屑之比為1:1:10(w/w)，水份調整為60%，pH值以碳酸鈣調整為5.5~6.0，此後之木屑包試驗均與本配方相同。

5.區域試驗調查：

分別在四個地區，即台中縣之新社鄉，霧峰鄉及南投縣之魚池鄉、埔里鎮進行區域試驗。栽培數量各為10萬包，共計進行三年，調查其產量及產量比，並與對照271比較。木屑包每包重1.6kg，含水量60%，使用之木屑為雜木屑，配方如前所述。

6.特性調查：

(1)爛包發生情形：調查2000包木屑包之爛包發生情形，且於爛包發生後即丟棄以防重複感染，而爛包之計算包括嚴重污染包及腐爛包。

(2)貯存溫度對鮮菇品質之影響：為瞭解本菌系在貯存時之特性，將其密封置於不同溫度(4, 12, 20及24℃)保存，藉調查其色澤，外形及氣味之變化來判別其貯存結果。試驗時以PP塑膠袋(大小36×60cm，厚度0.15mm)，每袋裝3公斤鮮菇，密封保存，於不同時間取出觀察後再置回。

(3)花菇生產比例調查：調查一萬包木屑包採收5次後生產之乾燥子實體，分成不同等級，包括花菇(含天白及茶花冬菇)，冬菇及香信，調查花菇所佔之比例。

結果與討論

一、各雜交體之栽培試驗及成活率調查：

在經過室內篩選結果選出生長勢強，木屑腐朽能力佳之12個雜交品系，接種於木屑培養基中，經過栽培試驗後，結果顯示其中四個雜交菌系(中興一號×早生-12，SL19×271-6，早生×SL19-4及中興五號×271-13)較為優良，值得進行產量比較試驗(表1)。而其中之SL19×271-6則成活率高，產量亦與對照之271相近，乾重產量亦相似，是所有雜交菌系中最優良者。

二、產量觀察試驗：

由各雜交體中經栽培試驗結果選出四種較優良之雜交體（C289，E23，M290，W13)，進行與271菌系之產量比較試驗。從不同地區產量試驗可知，SL19×271雜交體與對照271在產量上相近，但其他三個雜交體則產量上有明顯差異(表2)，因此在未來之區域試驗及各項特性調查，，則以SL19×271為試驗菌系，並以代號M290表示之。

表1. 各雜交體之產量及成活率調查

Table 1. Yield and survival rate(%) of hybrids*.

Isolate No.	Hybrid	yield(g/bag) Fresh	Dry	Surviral percentage(%)
C280	CH5×271-4	66 h**	7 fg	56
C289	CH5×271-3	212 c	20 c	65
E23	ES×SL19-4	260 b	25 b	70
E277	ES×271-12	160 e	14 d	60
E289	ES×271-18	148 e	12 e	45
L274	271×W1-2	83 g	9 f	14
L278	271×W1-6	54 i	4 g	33
L289	271×ES-18	148 e	12 e	45
M22	SL19×ES-3	78 g	8 f	28
M290	SL19×271-6	342 a	32 a	93
W06	W1×ES-5	180 d	14 d	70
W13	W1×ES-12	180 d	14 d	70
	Control 271	344 a	33 a	87

*. The dry weight and fresh weight were based on survival bags.

**. Data were based on the mean of 200 bags, and means whithin a columns, mean followed by the same letters are not significantly different (p=0.01) according to Duncan's multiple range test.

表2. 第一次(於霧峰鄉)及第二次(於新社鄉)之產量試驗調查

Table 2. Investigation of yield on Wu-Feng and Shin-Shen

Year	Isolate	yield(g/bag) fresh	Dry	Yield ratio(%)*
1991	C289	218 c**	20 c**	1.25 c**
	E23	240 b	25 b	1.56 b
	M290	340 a	30 a	1.88 a
	W13	212 c	21 c	1.31 c
	271(control)	342 a	31 a	1.94 a
1992	C289	204 d	19 c	1.19 c
	E23	256 b	24 b	1.50 b
	M290	346 a	31 a	1.94 a
	W13	216 c	20 c	1.25 c
	271(control)	348 a	32 a	2.00 a

*. Data were based on the ratio between dry weight of fruiting bodies and weight of bags.

**. Data were based on the mean of 200 bags, and means whithin a columns, mean followed by the same letters are not significantly different (p=0.01) according to Duncan's multiple range test.

三、區域試驗

1.第一次區域試驗：

在不同地區(台中縣霧峰鄉、新社鄉、南投縣埔里鎮、魚池鄉)進行區域試驗，其結果顯示海拔較高之地區栽培情形較好，而產量比則在1.8-2.03%，已可達經濟栽培之標準(表3)。

表3. 第一次不同地區之栽培試驗調查

Table 3. The investigation of first cultivation at different locations.

Location and elevation	Strain M290 culturated bags (million)	dry yield (kg)	yield ratio (%)	Control strain 271 culturated bags (million)	dry yield (kg)	yield ratio (%)
Wu-feng 80m	0.1	2880	1.80	0.1	3160	1.97
Shin-sheh 400m	0.1	3080	1.92	0.1	3320	2.07
Pu-li 450m	0.1	3240	2.03	0.1	2864	1.79
Yu-chyr 600m	0.1	314	1.96	0.1	3220	2.01

*.Data were based on the ration between dry weight of fruiting bodies and weight of bags.

2.第二次區域試驗：

為瞭解本品系在各栽培地區之穩定性，進行第二次區域試驗，觀察其生育情形及在當地栽培之可行性，結果顯示仍以高海拔地區較優良，但低海拔之霧峰地區亦可達到1.91%之產量比(表4)，表示若能予以適當之管理及補充水份則在平地仍可栽培。

表4 第二次不同地區之栽培試驗調查

Table 4 The investigation of second cultivation at different locations.

Location and elevation	Strain M290 culturated bags (million)	dry yield (kg)	yield ratio (%)	Control strain 271 culturated bags (million)	dry yield (kg)	yield ratio (%)
Wu-feng 80m	0.1	3056	1.91	0.1	3072	1.92
Shin-sheh 400m	0.1	3104	1.94	0.1	3184	1.99
Pu-li 450m	0.1	3280	2.05	0.1	3264	2.04
Yu-chyr 600m	0.1	3120	1.95	0.1	3152	1.97

*.Data were based on the ratio between dry weight of fruiting bodies and weight of bags.

3.第三次區域性試驗：

由三次區域性試驗之綜合結果可知，本品系之栽培技術已獲提升，在第三次區域試驗其產量比在四處地區均達2.0%以上，均屬於高產情況(表5)。若未來在管理方面能更加成熟則產量可再予提高。同時調查亦發現菇體特性並未改變，且由此分離之組織體經培養後，在培養基上之特性亦與原來保存者相同，顯示本品系已趨於穩定。

表5. 第三次不同地區之栽培試驗調查

Table 5. The investigation of third cultivation at different locations.

Location and elevation	Strain M290			Control strain 271		
	culturated bag (million)	dry yield (kg)	yield ratio* (%)	culturated bag (million)	dry yield (kg)	yield rati (%)
Wu-feng 80m	0.1	3280	2.05	0.1	3232	2.02
Shin-sheh 400m	0.1	3380	2.11	0.1	3300	2.06
Pu-li 450m	0.1	3360	2.10	0.1	3424	2.14
Yu-chyr 600m	0.1	3420	2.13	0.1	3340	2.10

表6. M290菌系之產量

Table 6. The distribution of yield of M290 strain*.

Item**	Yield ratio(%)			
	<1.0	1.0~1.5	1.5~2.0	>2.0
Cultivated bag	0	0	56.7	55
(×10,000)	0	0	50.8	49.2
No. of Farmer	0	0	9	6
	0	0	60	40

*. Data were based on the average yield from 1988 to 1994.

**. The total was 1.17 million bags and 5 times harvesting.

7.特性調查：

(1)爛包發生情形調查：在調查所有供試菌系中，M290 菌系其發生爛包之情形為所有供試菌系中最少者，且比對照之 271 少許多，此點在栽培上頗為有利。而接種後 30 天到 120 天之間是爛包最容易形成之時期，因此期菌絲活動力強，易造成生物熱過多而導致超溫，此時菌絲若無法抵抗高溫，則勢必轉弱甚至死亡，造成其它害菌為害之機會。

(2)貯存溫度對鮮菇品質之影響：由表7之結果可以發現當本菌系在12℃以下(包括4℃)保存時，其在7天內之菇體取出後與原來保存者無明顯變化，但對照之271品種在4℃保存3天即產生褐化現象，且時間愈長時顏色愈深，在12℃保存時除了產生褐化現象也有腐爛情形產生(如保存5天以上均有此現象發生)，而若保存溫度在20℃時，本菌系可保存3天而無明顯變化，到第5天時會產生表皮皺褶但色澤無變化，對照之271則明顯地在1天即產生褐化，3天即有腐瀾現象，在24℃時則本菌系可維持一天而色澤不變，但產生酸味，及至第3天即有部份腐爛現象，對照之271則無法保持一天而不變色，且酸味強而一天即有腐爛現象。酸味之產生係其在採收後仍有呼吸現象及部份軟腐者產生氣體所致。

由以上結果(表7)可知本菌系在低溫(4℃及12℃)保存時，其品質可維持在一星期而不改變，溫度升高則保存結果愈不理想，但對照271則無法在低溫下保持菇體不變色且易腐爛，因此本菌系之耐貯存特性明顯優於對照271菌系。

表7. 不同貯存溫度及時間對M290菇體品質之影響

Table 7. Effect of temperature and time of storage on the quality of fruiting bodies of the strain M290.

Temperature (℃)	Storage time (day)	Change of color*		rotted index**		Change of odor	
		M290	271	M290	271	M290	271
4	1	light brown	light brown	Normal	Normal	Normal	Normal
	3	light brown	light brown	Normal	Normal	Normal	Normal
	5	light brown	light brown	Normal	Light	Normal	Normal
	7	light brown	light brown	Normal	Light	Normal	Normal
12	1	light brown	brown	Normal	Normal	Normal	Normal
	3	light brown	umber	Normal	Light	Normal	Normal
	5	light brown	umber	Normal	Medium	Normal	Normal
	7	light brown	umber	Normal	Medium	Normal	Normal
20	1	light brown	umber	Normal	Normal	Normal	Sour
	3	light brown	umber	Normal	Medium	Normal	Sour
	5	light brown	umber	Shrunken	Medium	Normal	Sour
	7	light brown	umber	Shrunken	Medium	Sour	Sour
24	1	light brown	umber	Shrunken	Medium	Sour	Sour
	3	brown	umber	Medium	Severe	Sour	Sour
	5	brown	black	Medium	severe	Sour	Sour
	7	brown	black	Medium	severe	Sour	Sour

*. The original color of M290 and 271 were pale brown and light brown.

**. Rotted index: Normal=no rotting, light=<25%of fruiting bodies were rotted; medium=25-50% rotted. Severe=>50% rotted. Shrunken: no rotting and shrinking is observed.

(2) M290菌系產生花菇之比例調查：香菇乾燥後其品質中以花菇為上品，其價格與一般乾菇差異極大，因此若能提高部份花菇之比例，則對栽培者而言，有助於提高其收益。由表中可知，M290菌系其產生花菇之能力較271為高。

表8. M290菌系之花菇產生比例(%)

Table 8. The production percentage(%) of flowery shiitake of M290 strain*.

Location	Strain M290		Control strain 271	
	Flowery shiitake ***	Others**	Flowery shiitake	Others
Wu-feng	12	88	3	97
Pu-li	14	86	2	98
Yu-chyr	14	86	2	98
Shin-sheh	8	92	4	96

*. Data were based on the mean of ten thousand bags.

**. Including Donko and Koshin shiitake.

***.Flowery shiitake: slight-cracking on the surface.

參考文獻

1. 廖英明 1979.9.28 低海拔香菇栽培之研究 中華日報 農林建設323期。
2. 廖英明 1981 台灣原生香菇品系特性之初步觀察 中華農業研究 30(1)：63-70。
3. 廖英明 1984 低海拔地區可以栽培香菇嗎？ 豐年34(6)：28-29。
4. 廖英明 1984 低海拔香菇品系之育種 中華農業研究33(3)：292-305。
5. 廖英明 1985 香菇段木栽培經營技術 八萬農業建設大軍訓練教材 72頁。
6. 廖英明 1985 藥劑防治香菇木屑包雜菌 Trichoderma spp.效果之探討 中華農業研究 34(3)：329-340.
7. 廖英明 1988 再創本省木屑包栽培之新境界(上)及(下) 農藥世界63：58-60及64：74-78。
8. 廖英明 1990 菇類木屑包栽培常見的雜菌及其防治(上)及(下) 農藥世界82：13-16及83：71-74。
9. 廖英明 1992 日本對於食用菇菌種及菌床之製造與販賣規範之介紹 農藥世界110：44-47。

10. 廖英明 1992 本省香菇木屑包栽培現況之探討 興農：286：30-36。
11. 廖英明 1992 香菇段木栽培 桃園區農業專訊 2：19-21。
12. 謝瑞忠、黃松根、孫正春、鄭燮、林俊義、住本昌之 1989 香菇栽培材料開發。第七屆食用菌研討會學術專刊：115-130。
13. 韓又新、鄭燮、杜金池、陳炳照、侯信雄 1976 香菇選種育種之研究 台灣區第五屆洋菇學術討論會報告：517-536。
14. Liao, Y. M. 1985. Studies on breeding a shiitake mushroom strain for low areas. Horticultural Abstract 55(5)：367.
15. Liao, Y. M. 1990. Nutritional and environmental conditions for the growth of *Coriolus versicolor*, a wood decaying and medical fungus. Jour. Agric. Res. China 39(3)：190-203.
16. Liao, Y. M. 1993. Microorganisms contaminated in the process of cultivation and their effect on the production of shiitake. Jour. Agric. Res. China 42(2)：187-199.

The new hybrid strain of shiitake "Tainung No. 1"[1]

Ying-Ming Liao[2]

Abstract

Shiitake strain "Tainung No. 1" was named after the hybridized strain M290 by the Taiwan Agricultural Research Institute in 1996. The strain M290 was derived from a cross made in 1986 between a log-strain SL19 and a sawdust-strain 271. Then, it was selected out in 1987 for a series of growth and yield trials at different locations between 1987 and 1988, regional yield trials between 1989and 1990; large scale of yield trials between 1991 and 1994. The strain M290 was found with economic yield and high quality of fruiting bodies.

Therefore, it passed the naming regulation rules of the Taiwan on March 1996. It was given the common name "Tainung No. 1", with a trade name of "white early" or "red cap". This strain is characterized by the medium and round shape of fruiting bodies; short pileus and thick caps; and easy to form flowery caps. Each 9 to 10 kgs of gresh fruiting bodies can be dried to get one kg of dried material. Ten thousand bags of sawdust medium can produce 328-342 kgs of fresh fruiting bodies. Strong mycelial growth and less rotted bags were observed during the growth period. Fruiting bodies were found with long shelf-life because the cap color remained unchanged. It is a good strain for fresh marketing use.

Key words: Shiitake, Hybrid, Strain

1.This research was financially sponsored by the council of Agriculture(86-AST-1.4-FAD-21(11)).

2.Assistant plant pathologist, TARI, Taiwan, R.O.C.

速生樹種太空包栽培香菇研究[1]

謝瑞忠[2]、陳春雄[3]、孫正春[4]

摘　要

本試驗係進行山白、白匏子、直幹相思樹，楓香及市售太空包（對照組）等木屑經發酵後，再製成太空包，殺菌後接香菇菌種，然後放置菇寮中培養，當太空包完全熟成時，開始處理發菇，本試驗結果：楓香、白匏仔、直幹相思樹、山白及市售太空包（對照組），每包產菇量依序為366.5、269.7、242.4、224.8及194.1公克（鮮重），顯見楓香產菇量最高，其他三種介質產菇量均比對照組高，均適合用於栽培香菇材料，其中山白及白匏仔在利用上不多，正好可推廣用於栽培香菇用材。

關鍵字：香菇、產菇量、楓香、太空包、白匏仔。

前　言

香菇[Shiitake mushroom, *Lentinus edodes* (Berk.) Sing.]具有特殊風味，自古以來為中國及日本人珍貴健康食品，消耗量逐年增加，因此栽培香菇目前已進入企業化經營，以致本省栽培數量逐年增加，相對的段木用菇木，來源逐漸短缺，如楓香木材71年價格為每公噸2500元，72年提高為4000元，73年漲為5500元，木材雖昂貴，仍然不易購得，為解決香菇栽培材料缺乏，因此栽培新介質之開發為一重要課題，有關這方面研究，謝瑞忠等曾進行不同樹種段木栽培香菇[1-5]，發現山白、白匏仔等新栽培材料可以用木材栽培香菇，山白、白匏仔、楓香、杉木等不同樹種使用不同香菇菌種栽培之產菇量各有很大差異[1-2]，謝氏曾在日本木材學會誌發表以前被認為不可能栽培之針葉樹—杉木木材[5-6]，經過謝氏等研究發現杉木若在適當處理是可生產香菇，其產菇量與杉木精油有互相關係，謝氏最近在衫木木材中抗菌成分鑑定研究指出，杉木木材中成分會抑制菌絲生長，主要是精油中之cedrol 的存在[7-8]，最近謝氏更發現杉木木粉和火燒柯木粉混合，香菇產量會提高。

1.本研究經費承行政院農業委員會補助計劃，計劃編號為87科技-1.1-糧-27

2. 台灣省林業試驗所研究員
3. 台灣省林業試驗所福山分所助理研究員
4. 台灣省林業試驗所蓮華池分所助理研究員